

KONDO
081848/0180
DABL
JC903 U.S. PTO
09/035641
04/17/01


日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2000年 4月19日

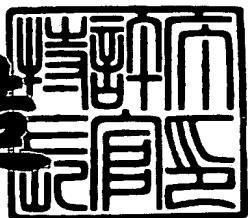
出願番号
Application Number: 特願2000-117963

出願人
Applicant(s): 日本電気株式会社

2001年 2月23日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3009906

【書類名】 特許願
【整理番号】 74310351
【提出日】 平成12年 4月19日
【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿
【国際特許分類】 G06F 09/06
【発明の名称】 マイクロコンピュータ及びフラッシュメモリのデータ書
換え方法
【請求項の数】 6
【発明者】
【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
【氏名】 近藤 隆生
【特許出願人】
【識別番号】 000004237
【氏名又は名称】 日本電気株式会社
【代理人】
【識別番号】 100096231
【弁理士】
【氏名又は名称】 稲垣 清
【電話番号】 03-5295-0851
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 029388
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9303567
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 マイクロコンピュータ及びフラッシュメモリのデータ書換え方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定のデータを記憶するフラッシュメモリと、該フラッシュメモリのデータを書き換えるための所定のプログラムを記憶するROMと、外部からデータ書換え指令を受け、前記所定のプログラムに基づいて作動して、前記フラッシュメモリに記憶されたデータを書き換えるCPUとを備えるマイクロコンピュータにおいて、

前記フラッシュメモリのバージョン情報とロット情報とのいずれか又は両方を記憶する不揮発性メモリを備えることを特徴とするマイクロコンピュータ。

【請求項2】 前記不揮発性メモリは、更に、前記CPUによるデータ書換え処理の際に必要なパラメータを保存するためのメモリ領域を有する、請求項1に記載のマイクロコンピュータ。

【請求項3】 前記不揮発性メモリは、更に、前記ROMに記憶されたプログラムの一部を修正したプログラム部分を保存するためのメモリ領域を有する、請求項1又は2に記載のマイクロコンピュータ。

【請求項4】 マイクロコンピュータに内蔵されたフラッシュメモリに記憶されたデータを書き換えるためのデータ書換え方法において、

前記マイクロコンピュータ内にフラッシュメモリのバージョン情報とロット情報とのいずれか又は両方を記憶し、

フラッシュライタが、前記バージョン情報とロット情報とのいずれか又は両方に基づいてデータ書換えに必要なパラメータを設定することを特徴とする、フラッシュメモリのデータ書換え方法。

【請求項5】 前記設定されたパラメータを前記マイクロコンピュータ内に保存することを特徴とする、請求項4に記載のフラッシュメモリのデータ書換え方法。

【請求項6】 前記フラッシュライタが、前記バージョン情報とロット情報とのいずれか又は両方に基づいて、前記フラッシュメモリのデータを書き換える

ための所定のプログラムの一部を修正したプログラム部分を、前記マイクロコンピュータ内に保存することを特徴とする、請求項4に記載のフラッシュメモリのデータ書換え方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、マイクロコンピュータ及びフラッシュメモリのデータ書換え方法に関し、より詳細には、シングルチップマイクロコンピュータが搭載するフラッシュメモリの記憶内容を書き換える書換え制御に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

シングルチップマイクロコンピュータ（以下、単にマイクロコンピュータと呼ぶ）は、多様な市場ニーズに応えるため、必要とするシステム機能をワンチップ化している。マイクロコンピュータでは、メモリに書き込むプログラムを変えることによって機能の多様化が可能であり、プログラムを記憶する記憶装置として電気的に記憶や消去が可能なフラッシュメモリが搭載されている。マイクロコンピュータのメーカーでは、ユーザの用途に応じた仕様をプログラムとして書き込むための環境をユーザに提供し、ユーザは、プログラムの内容を書き換えることによって、種々の仕様変更に対応させている。

【0003】

図3は、フラッシュメモリのデータを書き換える際の様子を示している。フラッシュメモリの書換えにあたっては、フラッシュメモリ3を搭載するマイクロコンピュータ1Aを、フラッシュライタ2に接続する。マイクロコンピュータ1Aは、ユーザメモリ領域を有するフラッシュメモリ3、所定のデータ書換えプログラムが記憶されたマスクROM4、フラッシュライタ2とシリアル通信するシリアル通信部5、CPU6、及び、RAM7で構成され、これらは内部バス9によって相互に接続される。

【0004】

図4は、図3のフラッシュメモリ書換えの際の処理を示すフローチャートであ

る。フラッシュライタ2は、シリアル通信部5を経由してマイクロコンピュータ1Aとの間で、フラッシュメモリのユーザメモリ領域の記憶内容を書き換えるために必要な情報を送受信する。フラッシュライタ2は、所定の動作によりCPU6をフラッシュプログラミングモードに設定して（ステップS21）、書き込み電圧や書き込み時間等を含むパラメータを送信する（ステップS22）。マイクロコンピュータ1Aは、受信したパラメータに基づいて、マスクROM4のマスクメモリ領域にあるプログラム（フラッシュファーム）を実行して、ユーザメモリ領域の書き換え処理を開始する（ステップS23）。フラッシュライタ2は、ユーザメモリ領域のデータを更新するためのデータを送信し、マイクロコンピュータ1Aは、ユーザメモリ領域をこのデータに書き換える。

【0005】

フラッシュライタ2を操作するユーザは、マイクロコンピュータ1Aに印刷された捺印情報から、フラッシュメモリ3の型式及びバージョンを認識し、フラッシュメモリ3に対して最適と思われるパラメータを選択する。

【0006】

なお、捺印情報を印刷できる面積は限定されているので、通常では、マイクロコンピュータのバージョン情報は印刷できても製造時のバージョンロット情報（すなわち、製造条件の変動による特性の違いについての情報）は印刷されない。

【0007】

全てのパラメータをフラッシュライタによって設定する制御に代えて一部のパラメータをマスクROM3に記憶することも可能であり、この場合、ユーザの負担を軽減できる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

フラッシュメモリ3では、製造時のプロセス条件におけるバラツキにより、その型式及びバージョンが同じであっても、最適な書き込み電圧や書き込み時間等が製造時のロット単位で異なることが多い。このため、捺印情報のみからユーザが選択したパラメータを使用する場合や、デフォルトのパラメータを使用する場合には、ユーザメモリ領域の書き換え処理が最適な条件で実行される保証がない。また

、印刷されたバージョン情報を読み取る際に誤ってしまうという問題もある。

【0009】

本発明は、上記したような従来の技術が有する問題点を解決するためになされたものであり、フラッシュメモリに対する書換え処理が最適な条件で実行されるマイクロコンピュータ及びフラッシュメモリのデータ書換え方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明のマイクロコンピュータは、所定のデータを記憶するフラッシュメモリと、該フラッシュメモリのデータを書き換えるための所定のプログラムを記憶するROMと、外部からデータ書換え指令を受け、前記所定のプログラムに基づいて作動して、前記フラッシュメモリに記憶されたデータを書き換えるCPUとを備えるマイクロコンピュータにおいて、前記フラッシュメモリのバージョン情報とロット情報とのいずれか又は両方を記憶する不揮発性メモリを備えることを特徴とする。

【0011】

また、本発明のフラッシュメモリのデータ書換え方法は、マイクロコンピュータに内蔵されたフラッシュメモリに記憶されたデータを書き換えるためのデータ書換え方法において、前記マイクロコンピュータ内にフラッシュメモリのバージョン情報とロット情報とのいずれか又は両方を記憶し、フラッシュライタが、前記バージョン情報とロット情報とのいずれか又は両方に基づいてデータ書換えに必要なパラメータを設定することを特徴とする。

【0012】

本発明のマイクロコンピュータ及びフラッシュメモリのデータ書換え方法では、マイクロコンピュータの不揮発性メモリに記憶されたフラッシュメモリのバージョン情報とロット情報とのいずれか又は両方を参照することにより、フラッシュメモリに対する書換え処理が最適な条件であるか否かを確実に判断でき、容易に最適な条件を選択できる。このため、書換え処理の信頼性や効率が向上する。

【0013】

なお、フラッシュメモリに最初にデータを書き込む際にも、その処理は書換え処理と同様であり、本明細書では、この新たなデータの書き込みも書換えと呼ぶ。また、フラッシュ識別情報には、このフラッシュメモリの型式や構造、あるいは製造条件の変動による特性の違いを特定し、書換え処理に最適なフラッシュファーム又はパラメータを選択できるバージョンロット情報も含ませる。

【0014】

本発明のマイクロコンピュータでは、前記不揮発性メモリは、更に、前記CPUによるデータ書換え処理の際に必要なパラメータを保存するためのメモリ領域を有することが好ましい。また、本発明のフラッシュメモリのデータ書換え方法では、設定されたパラメータを前記マイクロコンピュータ内に保存することが好ましい。この場合、フラッシュメモリに対するデータ書換え処理が、最適なパラメータに基づいて実行される。

【0015】

前記不揮発性メモリは、更に、前記ROMに記憶されたプログラムの一部を修正したプログラム部分を保存するためのメモリ領域を有すること、又は、前記フラッシュライタが、前記バージョン情報とロット情報とのいずれか又は両方に基づいて、前記フラッシュメモリのデータを書き換えるための所定のプログラムの一部を修正したプログラム部分を、前記マイクロコンピュータ内に保存することも本発明の好ましい態様である。この場合、フラッシュメモリに対するデータ書換え処理が、最適なプログラムに基づいて実行される。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態例に基づいて、本発明のマイクロコンピュータ及びフラッシュメモリのデータ書換え方法について図面を参照して説明する。図1は、本発明の一実施形態例の書換え制御方法を実行するフラッシュライタ2、及び、書換え対象のフラッシュメモリ3を有するマイクロコンピュータ1を示している。マイクロコンピュータ1は、フラッシュメモリ3、マスクROM4、シリアル通信部5、CPU6、及び、RAM7、不揮発性メモリ8で構成され、内部バス9に全て接続される。

【0017】

フラッシュメモリ3は、例えば1Mバイトのユーザメモリ領域を有し、ユーザの用途に応じたプログラムが書き込まれる。マスクROM4は、例えば8Kバイトのマスクメモリ領域を有し、フラッシュメモリ3に対する書き込み制御を行うファームウェアであるフラッシュファーム、書き込み制御のために必要な書き込み電圧や書き込み時間等の値を示すパラメータ、及び、フラッシュメモリの型式等を特定できるフラッシュ識別情報が、デフォルトとして予め記憶される。シリアル通信部5は、シリアル又はパラレル・インターフェイスとして構成され、外部にあるフラッシュライタ2との間で、書き込み制御のために必要な情報を送受信する。

【0018】

CPU6は、内部バス9を経由して、フラッシュメモリ3、マスクROM4、シリアル通信部5、RAM7、及び、不揮発性メモリ8から成る機能部に接続され、各機能部に対して書き込み又は読み出しの動作を行う。不揮発性メモリ8は、更新されたフラッシュファーム又はパラメータと更新されたか否かを示すバージョン情報とが記憶される。

【0019】

図2は、図1のフラッシュメモリ書換えの際の処理を示すフローチャートである。フラッシュライタ2は、マイクロコンピュータ1の端子VPPを高電圧に維持しリセットすることによって、マイクロコンピュータ1をフラッシュプログラミングモードに設定する（ステップS11）。この設定後、シリアル通信部5を経由してマイクロコンピュータ1との間で必要な情報を送受信できるようになる。

【0020】

フラッシュライタ2は、まず、バージョン情報とフラッシュ識別情報を読み出す（ステップS12）。フラッシュライタ2は、フラッシュメモリの型式、バージョンロット情報を記憶しており、このフラッシュ識別情報から、フラッシュメモリの書換え処理のための最適なプログラムバージョン、及び、最適なパラメータの判断が可能である。

【0021】

フラッシュライタ2は、マスクROM4又は不揮発メモリ8に記憶されたフラッシュファームがフラッシュメモリ3の書換えに対して、最適であるか否か判断し（ステップS13），“YES”であれば、ステップS15に進み、“NO”であれば、自身が記憶している最適なフラッシュファーム、及び、フラッシュファームのバージョン情報から成る更新情報を送信して、不揮発性メモリ8の書換え用メモリ領域に保存する（ステップS14）。なお、この場合、フラッシュファームの内容変更された部分のみを保存するようにしても良い。

【0022】

フラッシュライタ2は、次いでマスクROM4又は不揮発メモリ8に記憶されたパラメータのバージョン情報とフラッシュ識別情報に基づいて、フラッシュメモリ3の書換えに対して、最適であるか否か判断し（ステップS15），“YES”であれば、ステップS17に進み、“NO”であれば、最適であるパラメータ、及び、パラメータのバージョン情報から成る更新情報を送信して、不揮発性メモリ8の書換え用メモリ領域に保存する（ステップS16）。

【0023】

フラッシュライタ2は、次いでユーザメモリ領域の書換え処理を開始させる命令を送信する。CPU6は、この命令を受信すると、不揮発性メモリ8内の書換え用メモリ領域にあるフラッシュファーム及びパラメータのバージョン情報を参照し、更新情報が保存されていれば、書換え用メモリ領域にある更新情報から成るフラッシュファーム又はパラメータを選択し、保存されていない場合には、マスクメモリ領域にあるデフォルトのフラッシュファーム又はパラメータを選択する。フラッシュライタ2は、CPU6からの要求に基づいてユーザメモリ領域に記憶させるデータを送信する。CPU6は、選択したフラッシュファームを実行し、選択したパラメータに基づいて、ユーザメモリ領域のデータをフラッシュライタ2からのデータに書き換える。

【0024】

書き込み処理に必要な電圧 V_{pp} の最適値には、例えば10.0Vから10.3V程度にバラツキがあり、1バイトのデータに対する書き込み時間の最適値には、5

$0 \mu s$ から $200 \mu s$ 程度にバラツキがある。フラッシュメモリの特性は、フラッシュメモリを形成するトランジスタのゲート酸化膜、及び、チャンネルの不純物濃度のバラツキにより、最適値のバラツキがロット単位で発生するので、製造後に、フラッシュメモリに対する特性がテストされる。フラッシュライタ2は、フラッシュ識別情報に対応するフラッシュメモリの特性テスト結果を管理し、フラッシュメモリの書換え処理に対する最適な条件を各ロット毎に保存する。

【0025】

上記実施形態例によれば、読み出したフラッシュ識別情報に基づいて、フラッシュメモリに適応するか否か判断され、マイクロコンピュータが記憶するフラッシュ書換え制御情報の必要最低限の項目が書き換えられるので、フラッシュメモリに対する書換え処理が最適条件で実行される。

【0026】

以上、本発明をその好適な実施形態例に基づいて説明したが、本発明のマイクロコンピュータ及びフラッシュメモリのデータ書換え方法は、上記実施形態例の構成にのみ限定されるものでなく、上記実施形態例の構成から種々の修正及び変更を施したマイクロコンピュータ及びフラッシュメモリのデータ書換え方法も、本発明の範囲に含まれる。

【0027】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明のマイクロコンピュータ及びフラッシュメモリのデータ書換え方法では、読み出したフラッシュ識別情報及びバージョン情報に基づいて、マスクROMに記憶された書換え制御プログラム及びパラメータがフラッシュメモリに対する書換え処理に適応するか否か判断され、マイクロコンピュータが記憶するフラッシュ書換え制御情報の必要最低限の項目が書き換えられるので、フラッシュメモリに対する書換え処理が最適条件で実行される。これによって、書換え処理の信頼性や効率が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態例の書換え制御方法を実行するフラッシュライタ2、及び

、書換え対象のフラッシュメモリ3を有するマイクロコンピュータ1を示している。

【図2】

図1のフラッシュメモリ書換えの際の処理を示すフローチャートである。

【図3】

フラッシュメモリのデータを書き換える際の様子を示している。

【図4】

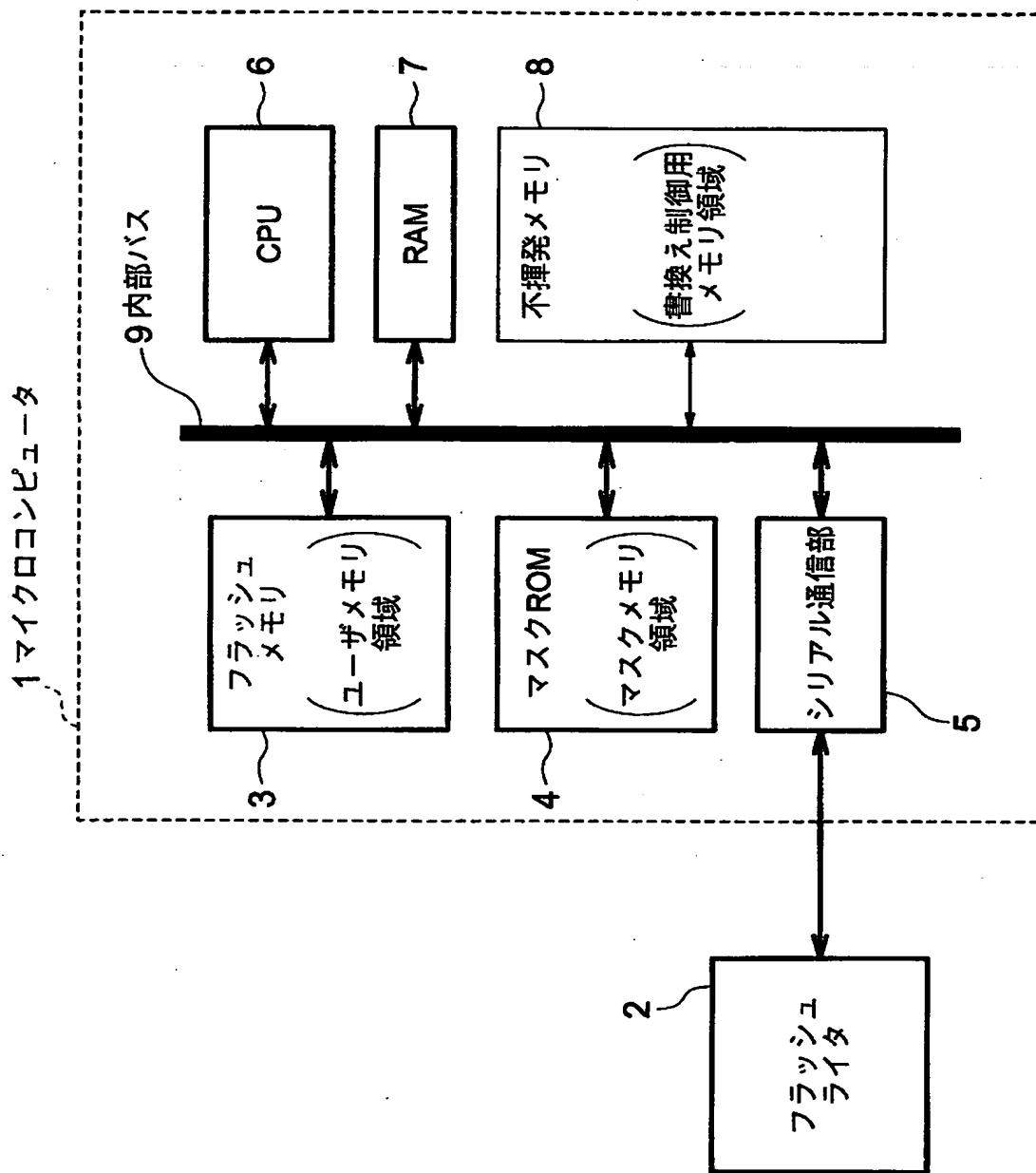
図3のフラッシュメモリ書換えの際の処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

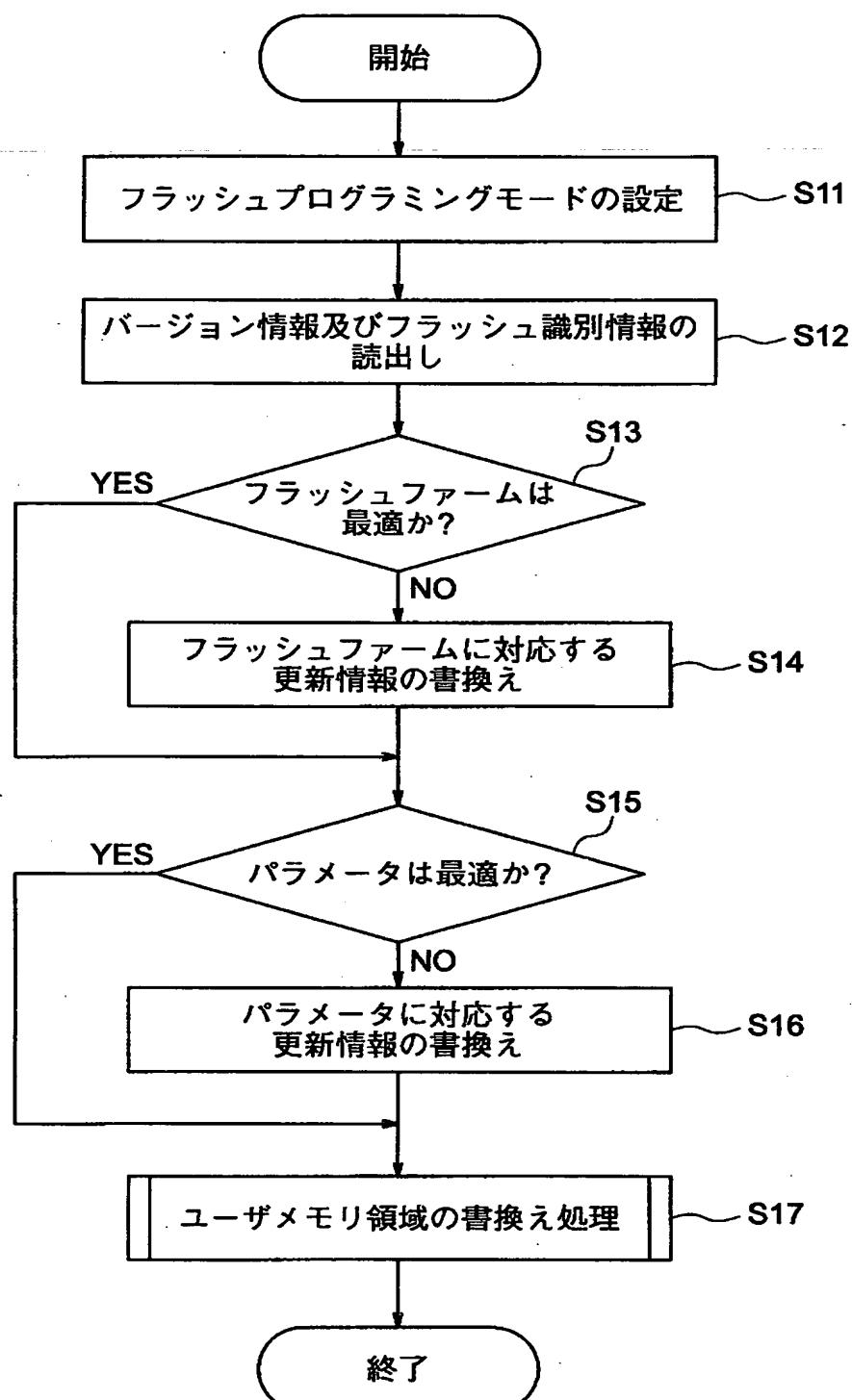
- 1 マイクロコンピュータ
- 2 フラッシュライタ
- 3 フラッシュメモリ
- 4 マスクROM
- 5 シリアル通信部
- 6 CPU
- 7 RAM
- 8 不揮発性メモリ
- 9 内部バス

【書類名】 図面

【図1】

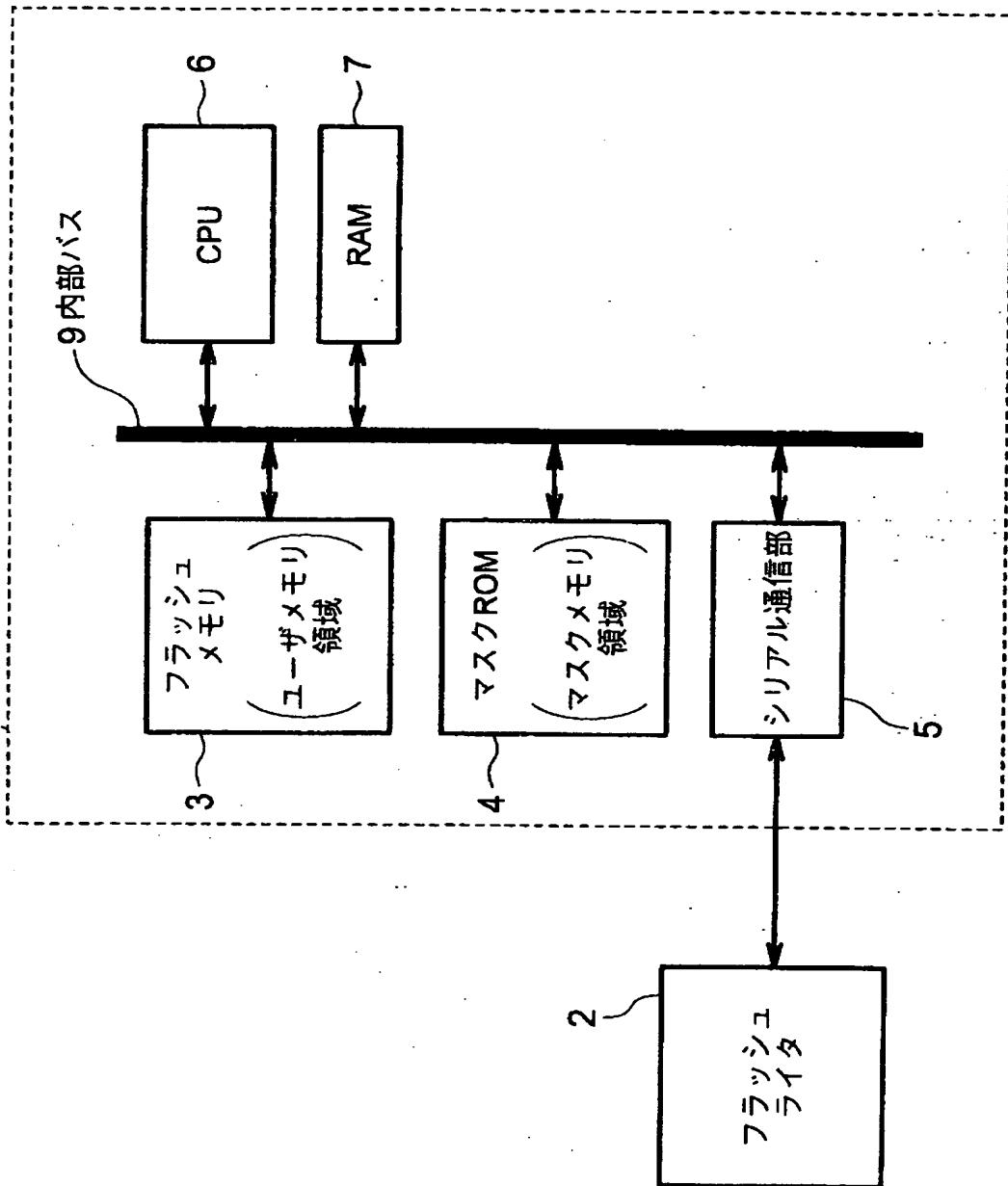


【図2】

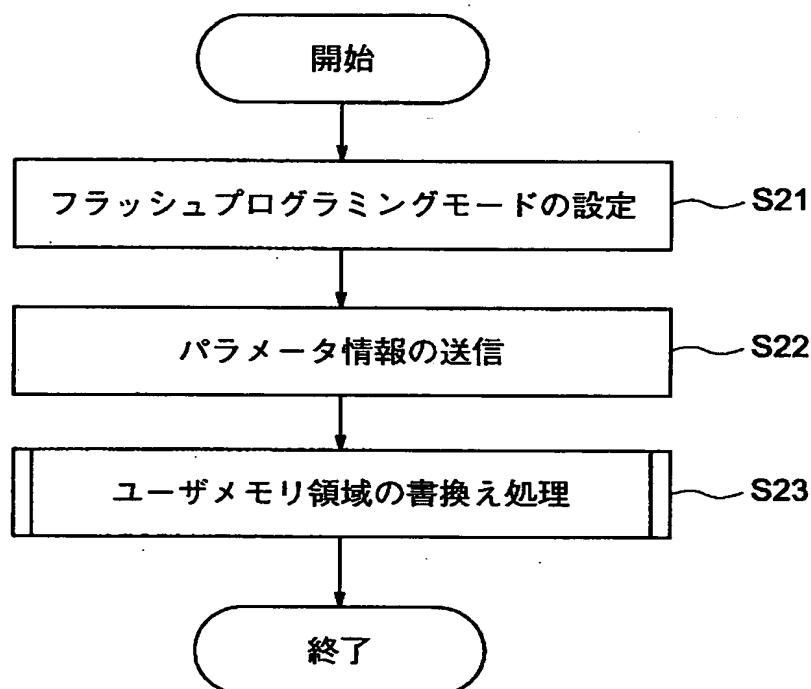


【図3】

1A マイクロコンピュータ



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 フラッシュメモリに対する書換え処理が最適な条件で実行されるマイクロコンピュータ及びフラッシュメモリのデータ書換え方法を提供する。

【解決手段】 フラッシュライタ2は、フラッシュメモリ3のユーザメモリ領域に、ユーザプログラム等のデータを書き込む。フラッシュメモリ3には、ユーザメモリ領域にユーザの用途に応じたデータが書き込まれ、マスクROM4には、マスクメモリ領域にデフォルトのフラッシュファームとパラメータ、及び、フラッシュ識別情報が予め保存され、不揮発性メモリ8には、書換え用メモリ領域に更新されたフラッシュファーム又はパラメータと、更新されたものか否かを示すバージョン情報が保存される。CPU6は、バージョン情報に基づいて最適なフラッシュファーム及びパラメータを選択して実行する。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区芝五丁目7番1号

氏 名 日本電気株式会社